

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A dynamic body thing sensing device comprising:

A visible light imaging means which picturizes a road state of a vehicle circumference using visible light.

An infrared imaging means which picturizes a road state of a vehicle circumference using infrared rays.

A road specific function which consists of an image processing means which processes picture information from said visible light imaging means, and infrared image information from said infrared imaging means, and pinpoints a road area in said image processing means based on picture information from said visible light imaging means.

A judgment function which compounds dynamic body thing information specified by dynamic body thing specific function which searches and specifies a dynamic body thing based on infrared image information from said infrared imaging means, and road area information specified by said road specific function and said dynamic body thing specific function, and judges a dynamic body thing in a road area.

[Claim 2]Claim 1 comprising:

A distance derivation function which pinpoints a road area in said image processing means by said road specific function, and derives distance distribution in a screen.

A correcting function which amends the range of a size of a dynamic body thing searched with said dynamic body thing specific function according to distance distribution drawn by said distance derivation function.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention]This invention relates to the dynamic body thing sensing device which detects existence of the dynamic body thing in a road area, for example, a pedestrian, an animal, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]Detecting from the former, while photoing a road state using the CCD camera etc. which were carried in vehicles and running the pedestrian in a screen by the photoed picture information (for example, brightness information) is performed. And in order to raise the reliability of a pedestrian's detection, apart from a CCD camera, infrared camera loading is carried out at vehicles, Specifying a pedestrian by photoing a road state using an infrared camera and comparing the picture information (for example, shade information) according to the photoed infrared ray strength with the picture information (brightness information) of a CCD camera is performed (for example, refer to JP,11-215487,A).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, during the run of vehicles, a road state changes every moment and various ranges of a road area also change. For this reason, flattery of processing was overdue to change of a road state, and there was a possibility that a pedestrian could not be specified correctly.

[0004]This invention was made in view of the above-mentioned situation, and an object of this invention is to provide the dynamic body thing sensing device which can detect the dynamic body thing in a screen in a necessary minimum retrieving range, and can raise the specific processing speed of a dynamic body thing.

[0005]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose in this invention of claim 1. A visible light imaging means which picturizes a road state of a vehicle circumference using visible light, and an infrared imaging means which picturizes a road state of a vehicle circumference using infrared rays, Have an image processing means which processes picture information from a visible light imaging means, and infrared image information from an infrared imaging means, and by an image processing means. Based on picture information from a visible light imaging means, a road area is pinpointed by a road specific function, It is made to raise specific processing speed by searching a dynamic body thing in a road area based on infrared image information from an infrared imaging means by a dynamic body thing specific function; specifying, judging a dynamic body thing in a road area by a judgment function, concentrated and searching a pinpointed road area, and specifying a dynamic body thing.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-099997

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl.

G08G 1/16

B60R 11/04

B60R 21/00

G06T 1/00

H04N 7/18

(21)Application number : 2000-291549

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 26.09.2000

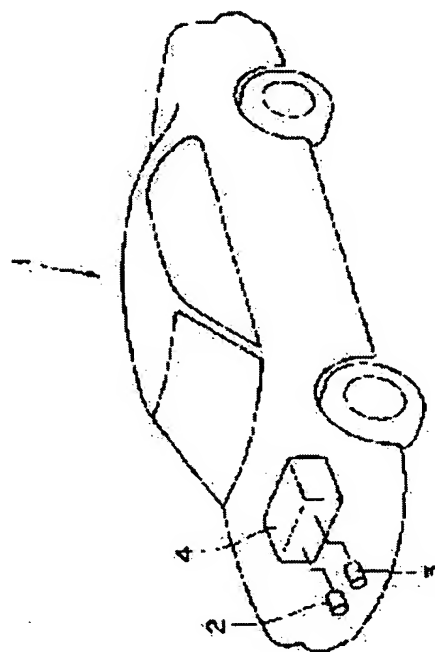
(72)Inventor : MIICHI YOSHIKI
MASUDA SUSUMU

(54) DETECTION DEVICE FOR MOVING OBJECT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a specific processing speed of a pedestrian by detecting the pedestrian, in an image screen in a necessary minimum searching range.

SOLUTION: A road area is specified on the basis of image information from a CCD camera 2, the pedestrian in the road area is searched and specified by template matching by compositing road area information and infrared image information from an infrared camera 3, and the specific processing speed of the pedestrian is improved, by detecting the pedestrian in the image screen in the necessary minimum searching range.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-99997

(P2002-99997A)

(43) 公開日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16	C 3 D 0 2 0
B 6 0 R 11/04		B 6 0 R 11/04	5 B 0 5 7
21/00	6 2 1	21/00	6 2 1 C 5 C 0 5 4
			6 2 1 D 5 H 1 8 0
	6 2 2		6 2 2 D
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-291549 (P2000-291549)

(22) 出願日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 見市 善紀

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72) 発明者 増田 奨

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74) 代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外2名)

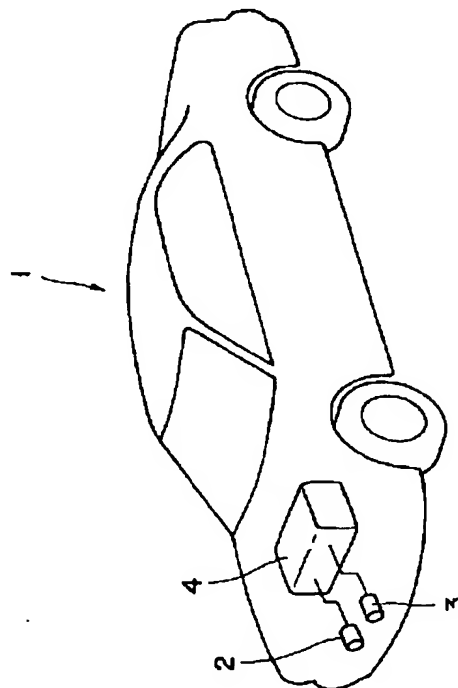
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動物物検出装置

(57) 【要約】

【課題】 必要最小限の検索範囲で画面中の歩行者を検出して歩行者の特定処理速度を向上させる。

【解決手段】 CCDカメラ2からの画像情報に基づいて道路領域を特定し、道路領域情報及び赤外線カメラ3からの赤外線画像情報を合成して道路領域内の歩行者をテンプレートマッチングにより検索して特定し、必要最小限の検索範囲で画面中の歩行者を検出して歩行者の特定処理速度を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両周辺の道路状況を可視光を用いて撮像する可視光撮像手段と、車両周辺の道路状況を赤外線を用いて撮像する赤外線撮像手段と、前記可視光撮像手段からの画像情報及び前記赤外線撮像手段からの赤外線画像情報を処理する画像処理手段とからなり、

前記画像処理手段には、前記可視光撮像手段からの画像情報に基づいて道路領域を特定する道路特定機能と、前記赤外線撮像手段からの赤外線画像情報に基づいて動体物を検索して特定する動体物特定機能と、前記道路特定機能で特定された道路領域情報及び前記動体物特定機能で特定された動体物情報を合成して道路領域内の動体物を判断する判断機能とが備えられていることを特徴とする動体物検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記画像処理手段には、

前記道路特定機能により道路領域を特定して画面内での距離分布を導出する距離導出機能と、前記距離導出機能で導出された距離分布に応じて前記動体物特定機能で検索する動体物の大きさの範囲を補正する補正機能とが備えられていることを特徴とする動体物検出装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、道路領域内の動体物、例えば、歩行者や動物等の存在を検出する動体物検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、車両に搭載された CCD カメラ等を用いて道路状況を撮影し、撮影された画像情報（例えば輝度情報）により画面内における歩行者を走行中に検出することが行われている。そして、歩行者の検出の信頼性を向上させるために、CCD カメラとは別に車両に赤外線カメラを搭載し、赤外線カメラを用いて道路状況を撮影し、撮影された赤外線強度に応じた画像情報（例えば濃淡情報）と CCD カメラの画像情報（輝度情報）とを比較することで歩行者を特定することが行われている（例えば、特開平11-215487 号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、車両の走行中は、道路状況が刻々と変化し、道路領域の範囲も種々変化していく。このため、道路状況の変化に対して処理の追従が遅れ、正確に歩行者を特定できない虞があった。

【0004】 本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、必要最小限の検索範囲で画面中の動体物を検出して動体物の特定処理速度を向上させることができる動体物検出装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため請求項 1 の本発明では、車両周辺の道路状況を可視光を用いて撮像する可視光撮像手段と、車両周辺の道路状況

を赤外線を用いて撮像する赤外線撮像手段と、可視光撮像手段からの画像情報及び赤外線撮像手段からの赤外線画像情報を処理する画像処理手段とを備え、画像処理手段で、道路特定機能により可視光撮像手段からの画像情報に基づいて道路領域を特定し、動体物特定機能により赤外線撮像手段からの赤外線画像情報に基づいて道路領域内の動体物を検索して特定して判断機能により道路領域内の動体物を判断し、特定された道路領域を集中して検索して動体物を特定することで特定処理速度を向上させるようにしたものである。

【0006】 そして、請求項 2 の本発明では、請求項 1 の発明において、距離導出機能により特定された道路領域の画面内での距離分布を導出し、距離導出機能で導出された距離分布に応じて動体物特定機能で検索する動体物の大きさの範囲を補正機能により補正し、距離に応じた検索範囲により検索を行って動体物を特定することで、距離に起因する誤差を排除して特定処理速度を向上させるようにしたものである。

【0007】 そして、具体的には、可視光撮像手段は CCD カメラであり、赤外線撮像手段は赤外線カメラであり、CCD カメラの画像における輝度情報により道路領域を特定し、赤外線カメラの画像の中で道路領域の範囲を赤外線強度分布の形状に基づいて検索して動体物として主に歩行者を特定する。また、CCD カメラの画像に基づいて画面中の距離分布を求め、赤外線カメラの画像中の道路領域の中で、距離分布に応じた大きさの形状のテンプレートマッチングにより歩行者の形状に相当する赤外線強度分布の形状を検索する。

【0008】

【発明の実施の形態】 図 1 には本発明の一実施形態例に係る動体物検出装置を備えた車両の概略構成、図 2 には画像処理装置のブロック構成、図 3、図 4 には歩行者検出の処理フローチャート、図 5 乃至図 7 には直線路における歩行者特定状況の説明、図 8 乃至図 10 には旋回路における歩行者特定状況の説明を示してある。

【0009】 図 1 に示すように、車両 1 のフロントグリルの奥部には可視光撮像手段としての CCD カメラ 2 及び赤外線撮像手段としての赤外線カメラ 3 が設けられ、CCD カメラ 2 及び赤外線カメラ 3 により車両前方が撮影可能となっている。CCD カメラ 2 及び赤外線カメラ 3 の撮影情報は画像処理手段としての画像処理装置 4 に入力されて画像処理されるようになっている。

【0010】 即ち、夜間等運転者の視界を補助するために、CCD カメラ 2 及び赤外線カメラ 3 により撮影された車両前方の映像情報が画像処理装置 4 に入力され、画像処理装置 4 では、道路領域（例えば車両通行帯及びその周辺）の動体物である歩行者の有無を検出し、必要に応じて警報等を発する。

【0011】 尚、CCD カメラ 2 及び赤外線カメラ 3 を設ける場所は、ルームミラーに内蔵させたり、フロント

バンパに設ける等フロントグリルの奥部以外に設けることも可能である。また、CCDカメラ2及び赤外線カメラ3を車両1の前方以外に設け、後方や側方等の周囲を撮影することも可能である。また、動体物としては、車両1の走行に支障をきたす小動物等を検出することも可能である。

【0012】画像処理装置4では、CCDカメラ2の画像情報に基づき、白線の輝度分布により道路の状態、即ち、直進路や旋回路、車線数等の道路状況を判断し、画像中の道路領域を特定する。赤外線カメラ3の映像は、赤外線強度により温度が高い部位が白くなるので、赤外線カメラ3の画像に基づき、白くなった部位の形状に応じて歩行者（人間）を特定する（動体物特定機能）。

【0013】CCDカメラ2の画像情報により道路領域をその状態と共に特定し、道路領域の範囲内で、赤外線カメラ3の画像情報によりテンプレートマッチング（歩行者の形状に相当する赤外線強度分布の形状検索）により歩行者を特定する（判断機能）。CCDカメラ2の画像情報により道路の状態が特定されるため、道路の状態に応じて（画像中の距離分布に応じて）テンプレートの大きさを変更する（補正機能）。

【0014】図2に基づいて画像処理装置の制御ブロックの構成を説明する。

【0015】CCDカメラ2の画像は道路特定部11に入力され、直進路や旋回路、車線数等の情報を含む道路領域が特定される。道路特定部11で特定された道路領域の情報は距離導出部12に入力され、距離導出部12では画面内での道路領域の距離分布が導出される。一方、赤外線カメラ3の画像は歩行者特定部13に入力され、歩行者特定部13には距離導出部12からの道路領域の情報が入力される。

【0016】歩行者特定部13では、道路領域の範囲内で赤外線カメラ3の画像情報のテンプレートマッチングが実施される。この時、画面内での道路領域の距離分布情報に基づき、テンプレートマッチングを実施する際の歩行者の大きさの検索範囲（テンプレートの大きさ）が変更される。テンプレートマッチングの結果が判断部14に入力され、判断部14では道路領域の歩行者の有無を判断し、必要に応じてその旨を表示（警報）する指令を出力する。

【0017】上記構成の動体物検出装置における歩行者の検出状況を、図3、図4のフローチャート及び図5乃至図10の画像イメージに基づいて説明する。

【0018】図3に示すように、ステップS1でCCDカメラ2及び赤外線カメラ3の画像が読み込まれ、ステップS2で道路領域の歩行者の有無を検出する処理が実行される。ステップS3で歩行者の有無が判断され、ステップS3で歩行者が有りとは判断された場合、ステップS4で危険度合いAが導出される。危険度合いAは、例えば、歩行者までの距離や車速、道路領域の歩行者の場

所等を加味して設定される。ステップS5で危険度合いAが高いか否か、つまり、危険度合いAが、所定の度合いX（例えば、歩行者までの距離や車速、道路領域の歩行者の場所等を加味して設定された値）を越えているか否かが判断される。

【0019】ステップS5で危険度合いAが度合いXを越えていると判断された場合、即ち、危険度合いが高いと判断された場合、ステップS6でその旨を表示（警報）する指令が出される。ステップS3で歩行者がいまいと判断された場合、及びステップS5で危険度合いが低いと判断された場合、リターンとなり新たに画像を読み込んで判断を繰り返す。

【0020】図4乃至図7に基づいて歩行者の有無を検出する処理を説明する。

【0021】図4に示すように、ステップS21で画像データの预处理、例えば、読み込みや二値化処理が実行され、ステップS22でCCDカメラ2の画像により直進路や旋回路、車線数等の情報を含む道路領域の検出が行われる。この時、道路領域の距離分布も同時に導出される。道路領域を検出した後、ステップS23で赤外線カメラ3の画像を合成して道路領域内の歩行者をテンプレートマッチングにより検出する。

【0022】つまり、直線路の場合、CCDカメラ2の画像が図5に示すようになり、輝度分布処理等の白線認識により道路状況を含む道路領域42が特定される。道路領域42が特定されることにより、図6に示すように、画面中で歩行者41（図5参照）を検索する1つの台形状の検索領域31と歩行者41（図5参照）の検索を行わない2つの三角形形状の領域32とが特定される。

【0023】また、距離分布が導出されているため、歩行者41（図5参照）の大きさの検索範囲（テンプレート33の大きさ）が領域毎に設定される。図示例では、画面上側の検索領域31aでは最小の縦長矩形形状のテンプレート33aを用い、画面中央の検索領域31bでは少し大きな縦長矩形形状のテンプレート33bを用い、画面下側の検索領域31cでは大きな縦長矩形形状のテンプレート33cを用いる。つまり、遠い部位では小さなテンプレートを用い、近い部位では大きなテンプレートを用い、距離に応じた大きさのテンプレートを用いることで、的確に歩行者41（図5参照）の検索が行えるようになっている。

【0024】図7に示すように、赤外線カメラ3の画像の道路領域をテンプレート33a、33b、33cで検索し、歩行者41（図5参照）に応じた白い画像の形状43がテンプレート33に合致した場合（図示例ではテンプレート33bに合致している状態を示してある）に、道路領域内に歩行者41（図5参照）が存在していることが検出される。検出された歩行者41（図5参照）の場所や移動方向、車両1の車速等によりこのまま

の走行では危険であると判断された場合、その旨が表示される。

【0025】また、右旋回路の場合、CCDカメラ2の画像が図8に示すようになり、輝度分布処理等の白線認識により道路状況を含む道路領域52が特定される。道路領域52が特定されることにより、図9に示すように、画面中で歩行者51（図8参照）を検索する右下側の三角形の検索領域61と歩行者51（図8参照）の検索を行わない左上側の三角形の領域62とが特定される。

【0026】また、距離分布が導出されているため、歩行者の大きさの検索範囲（テンプレート73の大きさ）が領域毎に設定される。図示例では、画面右上側の検索領域61aでは小さな縦長矩形形状のテンプレート73aを用い、画面左下側の検索領域61bでは大きな縦長矩形形状のテンプレート73bを用いる。つまり、直線路と同様に、遠い部位では小さなテンプレートを用い、近い部位では大きなテンプレートを用い、距離に応じた大きさのテンプレートを用いることで、的確に歩行者51（図8参照）の検索が行えるようになっている。

【0027】図10に示すように、赤外線カメラ3の画像の道路領域をテンプレート73a、73bで検索し、歩行者51（図8参照）に応じた白い画像の形状53がテンプレート73に合致した場合（図示例ではテンプレート73bに合致している状態を示してある）に、道路領域内に歩行者51（図8参照）が存在していることが検出される。検出された歩行者51（図8参照）の場所や移動方向、車両1の車速等によりこのままの走行では危険であると判断された場合、その旨が表示される。

【0028】従って、上述した実施形態例のように、CCDカメラ2の画像により道路範囲を特定し、特定した道路範囲を赤外線カメラ3の画像に合成してテンプレート検索の範囲を特定して歩行者41、51を検索することで、直線路の場合であっても旋回路の場合であっても、また、それ以外の状況の道路であっても、道路領域内だけで歩行者の検索を行うことができる。このため、必要最小限の検索範囲により画面中の歩行者41、51を検索することができ、歩行者41、51の特定が効率よく行え、処理速度を向上させることができる。

【0029】また、距離分布に応じてテンプレートの大きさを適宜に設定してテンプレートマッチングを行うようにしたので、距離に起因する誤差が排除され、無駄な検索を行うことなく歩行者41、51の検出を的確に行うことができる。

【0030】尚、上述した実施形態例では、テンプレート33、73の形状を縦長の矩形形状としたが、歩行者の形状により近い任意の形状にすることができ、また、赤外線強度の判定がやりやすい、即ち、衣服を着ていない

頭部や手の先等の形状が強調された形とすることも可能である。また、テンプレート33、73の大きさの区分けは、画面中の距離分布に応じて任意の大きさに連続的に変更することも可能であり、上記実施形態例に限定されるものではない。

【0031】

【発明の効果】請求項1に係る本発明の動体物検出装置は、可視光撮像手段からの画像情報に基づいて道路領域を特定し、可視光撮像手段からの画像情報と赤外線撮像手段からの赤外線画像情報とを合成し、赤外線撮像手段からの赤外線画像情報に基づいて道路領域内の動体物を検索して特定するようにしたので、特定された道路領域を集中して検索して動体物を特定することができる。この結果、必要最小限の検索範囲で画面中の動体物が検出でき動体物の特定処理速度を向上させることが可能になる。

【0032】また、請求項2の本発明の動体物検出装置は、特定された道路領域の画面内での距離分布を導出し、距離分布に応じて動体物を検索する大きさの範囲を補正し、距離に応じた検索範囲により検索を行って動体物を特定するようにしたので、距離に起因する誤差を排除して特定処理速度を向上させることができる。この結果、的確な動体物の検索が短時間で可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例に係る動体物検出装置を備えた車両の概略構成図。

【図2】画像処理装置のブロック構成図。

【図3】歩行者検出の処理フローチャート。

【図4】歩行者検出の処理フローチャート。

【図5】直線路における歩行者特定状況の説明図。

【図6】直線路における歩行者特定状況の説明図。

【図7】直線路における歩行者特定状況の説明図。

【図8】旋回路における歩行者特定状況の説明図。

【図9】旋回路における歩行者特定状況の説明図。

【図10】旋回路における歩行者特定状況の説明図。

【符号の説明】

1 車両

2 CCDカメラ

3 赤外線カメラ

11 道路特定部

12 距離導出部

13 歩行者特定部

14 判断部

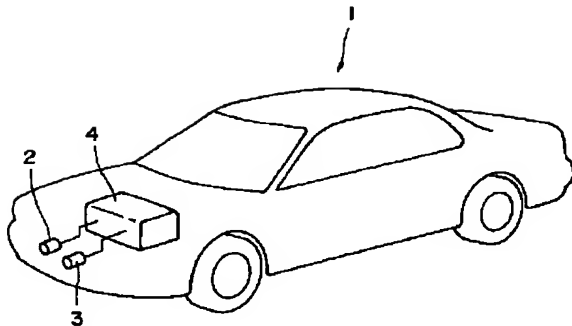
41, 51 歩行者

42, 52 道路領域

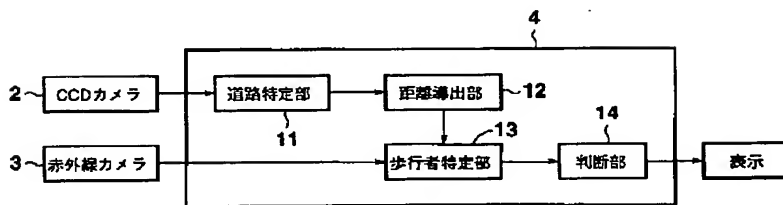
33, 73 テンプレート

31, 61 検索領域

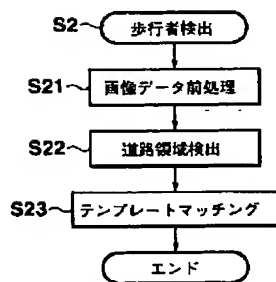
【図1】



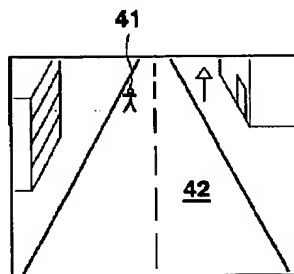
【図2】



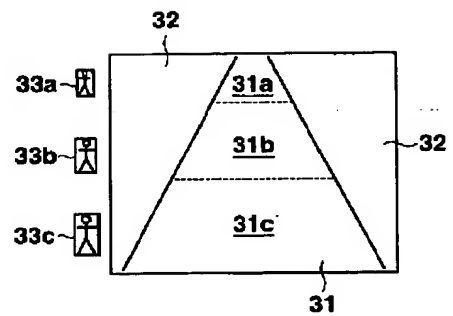
【図4】



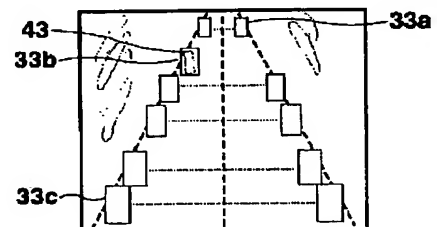
【図5】



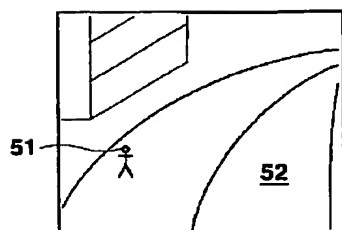
【図6】



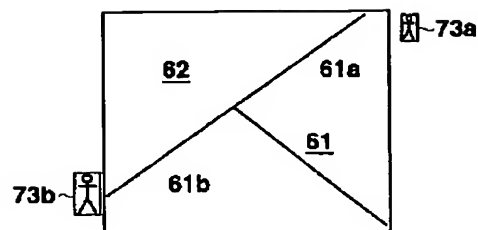
【図7】



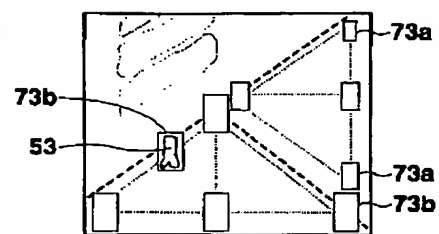
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコード [*] (参考)
B 6 0 R 21/00	6 2 2	B 6 0 R 21/00	6 2 2 F
	6 2 4		6 2 4 C
			6 2 4 D
	6 2 8		6 2 8 F
G 0 6 T 1/00	3 3 0	G 0 6 T 1/00	3 3 0 B
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	J

F ターム (参考) 3D020 BA20 BB01 BC17 BC24 BD02
BD05
5B057 AA16 BA02 BA08 CA08 CA12
CB08 CB12 CE08 DA07 DA08
DB02 DB09
5C054 AA02 CA04 CA05 CC02 CH02
FC12 FC13 FF05 FF06 HA30
5H180 AA01 AA21 CC02 CC04 CC24
LL01 LL08